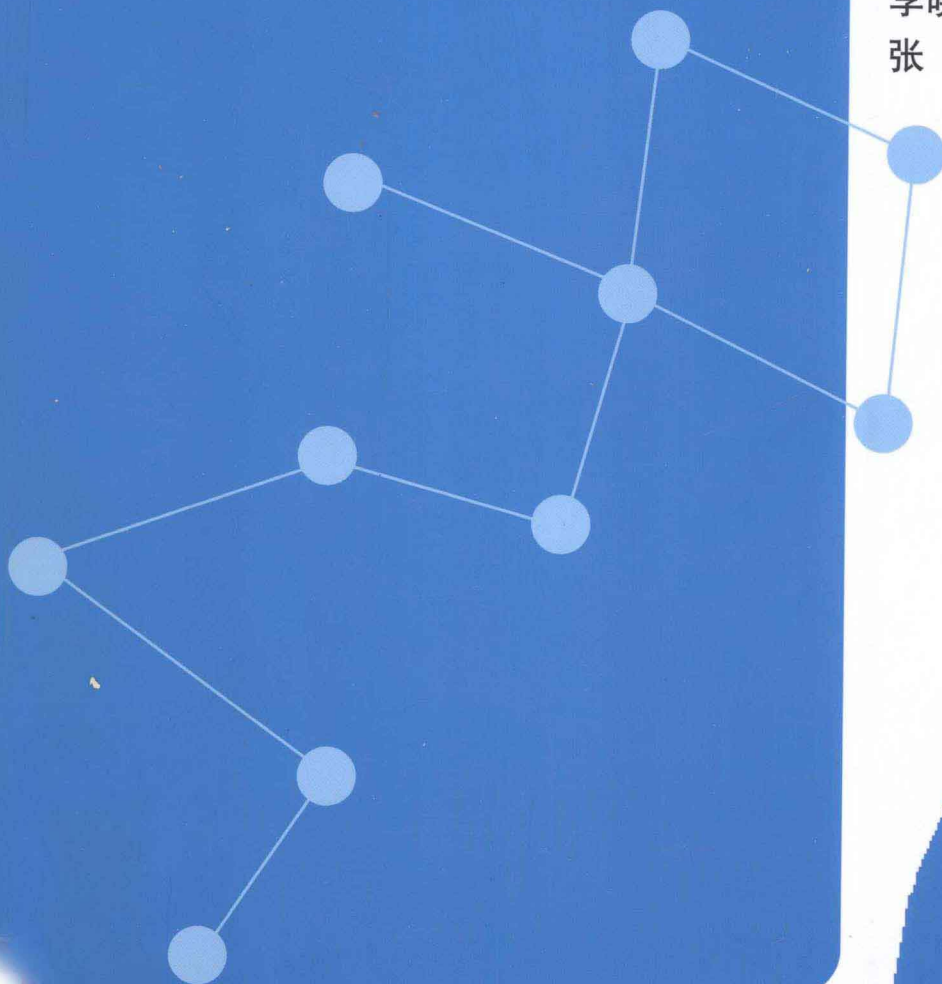


高职高专计算机教材精选

计算机网络工程基础 (第2版)

王宝智 主编

李晓东 陆明 编著
张炜 杨懿



清华大学出版社



计算机网络工程基础

(第2版)

张德军 主编

清华大学出版社
北京



高 职 高 专 计 算 机 教 材 精 选

计算机网络工程基础 (第2版)

王宝智 主编

李晓东 陆 明
张 炜 杨 懿 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是“21 世纪高职高专规划教材”《计算机网络应用基础》的姊妹篇。在《计算机网络应用基础》中作者提出并回答了一个问题：远在异国他乡的服务器上的网页是怎样下载到你的计算机上的呢？在本书中，作者提出并回答了另外一个问题：如果让你构建一个计算机网络，你应该做哪些工作呢？本书为读者提供了建设计算机网络应该开展的工作内容、工作流程和工作指南，包括网络工程规划、网络基础结构设计、硬件系统选型、软件系统选型、局域网组网、广域网组网、网络工程验收测试和优化等。

本书内容系统全面、实用新颖、指导性强。可以作为高等院校电子和信息类本(专)科专业、高职高专的计算机网络基础课教材，也适用于社会培训使用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络工程基础/王宝智主编.--2 版.--北京：清华大学出版社，2010.2

(高职高专计算机教材精选)

ISBN 978-7-302-21740-4

I. ①计… II. ①王… III. ①计算机网络—高等学校：技术学校—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 243801 号

责任编辑：孟毅新

责任校对：袁 芳

责任印制：何 芊

出版发行：清华大学出版社

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编：100084

社 总 机：010-62770175

邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者：北京富博印刷有限公司

装 订 者：北京市密云县京文制本装订厂

经 销：全国新华书店

开 本：185×230 印 张：14.75 字 数：299 千字

版 次：2010 年 2 月第 2 版 印 次：2010 年 2 月第 1 次印刷

印 数：1~4000

定 价：22.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题，请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话：(010)62770177 转 3103 产品编号：035906-01

前言

本书是清华大学出版社“21 世纪高职高专规划教材”《计算机网络应用基础》的姊妹篇。本书是在《计算机网络应用基础》的基础上系统介绍实施计算机网络建设时应该了解的基本知识。

• 编写背景

本书面向高职高专和电子信息类本(专)科专业教学使用,讲授学生应知应会的计算机网络工程基础知识和应用技能。本书对应的课程是计算机网络及相关专业系列课程中的一门课程,因此,本书内容的覆盖面比较宽,基本覆盖了计算机网络工程的各个阶段。书中没有过多介绍计算机网络的理论知识,而是集中介绍计算机网络工程涉及的软硬件产品及其选型,力图使学生建立对计算机网络工程的整体认识和理解。

• 知识体系

本书在结构上包括 3 个模块。第 1 个模块是计算机网络工程前期工作,讲解的重点包括网络的规划和网络基础结构设计;第 2 个模块是计算机网络工程的中期工作,讲解的重点包括网络服务器的选型、网络设备的分类与选型、网络操作系统的选型、网络安全系统的设计与产品选型、网络管理系统的选型等重要软硬件系统的选型工作,同时介绍局域网和广域网组网的基本工作;第 3 个模块是计算机网络工程的后期工作,讲解的重点是网络工程的验收测试和优化工作。

• 本书特点

(1) 本书最大的特点是省略了计算机网络基础理论知识的介绍,全书内容紧扣计算机网络工程的工作内容和流程,重点突出。

(2) 本书写作语言简练直白,从而保证了在有限篇幅内给予读者最大的信息量。

(3) 本书在正文叙述中穿插了大量的提示、说明性文字,增加了本书的可读性,同时能够激发读者的思考兴趣,帮助读者加深对知识的理解和掌握。

(4) 全书内容基本上做到了系统、新颖、流行、实用,有代表性。

参加本书编著工作的人员还有李岩松、常煜、邹红霞、王鹏、徐晓良、张斌、王斌、程小

飞、段小宁、李静、滕文生、李东、余天一、高鹏飞、宋蕾、孙健等。

本书第二版修订了第一版中的错误和不当之处,并增删了部分内容。

由于作者水平有限,书中难免仍有不当之处,欢迎专家和读者批评指正。作者邮箱是 w_bz@sina.com。

作 者

2009年11月

目 录

第 1 章 导读	1
第 2 章 计算机网络工程规划	5
2.1 计算机网络工程的含义	5
2.2 网络工程规划的任务和工作	7
2.2.1 环境分析	7
2.2.2 业务需求分析	7
2.2.3 管理需求分析	8
2.2.4 安全性需求分析	8
2.2.5 确定网络的规模	9
2.2.6 网络拓扑结构分析	9
2.2.7 外部联网分析	10
2.2.8 网络扩展性分析	10
2.3 网络工程的组织	10
2.3.1 工程甲方	11
2.3.2 工程乙方	12
2.3.3 工程监理方	14
2.4 网络工程实施流程	15
2.4.1 工程任务与实施方案	15
2.4.2 工程实施阶段	16
2.4.3 工程监理的实施流程	17
思考题	19
第 3 章 网络基础结构设计	20
3.1 网络体系结构设计	20

3.1.1	物理层设计	20
3.1.2	MAC 子层设计	22
3.1.3	互联层设计	23
3.2	拓扑结构设计	24
3.2.1	核心层设计	26
3.2.2	汇聚层设计	26
3.2.3	接入层设计	26
3.2.4	拓扑结构设计示例	27
3.3	子网划分和地址分配	28
3.3.1	子网划分	28
3.3.2	地址分配	29
3.3.3	子网划分和地址分配示例	30
3.4	VLAN 设计	31
3.4.1	VLAN 设计的任务	32
3.4.2	VLAN 设计示例	33
3.5	网络冗余设计	37
3.5.1	备用设备	37
3.5.2	备用路由	38
思考题		39
第4章	网络服务器设备与选型	40
4.1	网络服务器	40
4.1.1	网络服务器的作用	40
4.1.2	主流网络服务器产品分析比较	40
4.1.3	服务器的技术特性	44
4.1.4	服务器选型	44
4.2	网络工作站	48
4.2.1	网络工作站的作用	48
4.2.2	网络工作站的种类	49
4.3	网络适配器	50
4.3.1	网络适配器的作用	50
4.3.2	网络适配器的种类	51
4.3.3	网络适配器选型	53
思考题		54



第 5 章 网络互联设备与选型	56
5.1 传输介质.....	56
5.1.1 双绞线	56
5.1.2 同轴电缆	58
5.1.3 光缆	60
5.1.4 传输介质选型	62
5.2 中继器.....	63
5.2.1 中继器的含义	63
5.2.2 中继器的作用	63
5.3 集线器.....	63
5.3.1 集线器的作用	63
5.3.2 集线器的结构	64
5.3.3 集线器的种类	65
5.3.4 集线器选型	67
5.4 网桥.....	68
5.4.1 网桥的作用	68
5.4.2 网桥的结构	68
5.4.3 网桥的工作原理	69
5.4.4 网桥的种类	71
5.5 交换机.....	72
5.5.1 交换机的作用	72
5.5.2 交换机的结构	73
5.5.3 交换机的工作原理	75
5.5.4 交换机的种类	76
5.5.5 交换机选型	79
5.6 路由器.....	81
5.6.1 路由器的作用	81
5.6.2 路由器的结构	81
5.6.3 路由器的种类	85
5.6.4 路由器选型	88
5.7 调制解调器.....	89
5.7.1 调制解调器的作用	89
5.7.2 调制解调器的种类	90

5.7.3	调制解调器选型	91
5.8	网络存储设备	92
5.8.1	网络存储设备的作用	92
5.8.2	网络存储设备的种类	92
5.8.3	网络存储设备选型	95
5.9	宽带路由器	96
5.9.1	宽带路由器的作用	96
5.9.2	宽带路由器的选购	96
5.10	WLAN 硬件	98
5.10.1	无线网卡	98
5.10.2	AP 设备	98
5.10.3	WLAN 设备选型	100
	思考题	100
第6章	网络基础软件系统与选型	104
6.1	网络安全主体	104
6.1.1	软件系统的安全	104
6.1.2	硬件系统的安全	105
6.1.3	管理安全	105
6.2	网络防毒系统选型与设计	105
6.2.1	网络防毒系统的功能	106
6.2.2	网络防毒系统选型	107
6.2.3	网络防毒系统设计示例	107
6.3	入侵检测系统选型与设计	109
6.3.1	入侵检测系统选型	109
6.3.2	入侵检测系统设计示例	110
6.4	防火墙系统选型与设计	112
6.4.1	防火墙系统选型	112
6.4.2	防火墙系统设计示例	115
6.5	网络管理系统与选型	118
6.5.1	网管系统的功能	118
6.5.2	网管系统的组成	119
6.5.3	网管系统产品	121
6.5.4	网络管理系统选型	125

6.6	网络操作系统选型	126
6.7	网络数据库系统与选型	127
6.7.1	主流数据库系统	127
6.7.2	数据库系统选型	129
6.8	数据备份系统与选型	130
6.8.1	概述	130
6.8.2	磁带硬件技术	133
6.8.3	设备数据备份容量计算	134
6.8.4	数据备份软件	134
6.8.5	数据备份系统方案设计	136
6.8.6	数据备份系统选型	138
6.8.7	系统实施注意事项	140
6.9	Web 服务器与选型	141
6.10	Web 应用服务器及其选型	142
	思考题	144
第 7 章	局域网组网	146
7.1	办公楼结构化布线	146
7.1.1	办公楼的结构特征	146
7.1.2	结构化布线系统	146
7.1.3	结构化布线设计等级	150
7.1.4	结构化布线标准	150
7.2	结构化布线设计步骤和方法	151
7.2.1	工作区子系统设计步骤	151
7.2.2	水平子系统设计步骤	151
7.2.3	干线子系统设计步骤	152
7.2.4	设备间设计步骤	154
7.2.5	配线间设计方法	156
7.2.6	建筑群子系统设计步骤	156
7.3	楼与楼之间的布线	156
7.4	居民楼布线方法	158
7.5	办公室内的设备连接	158
7.6	设备间设备的连接	160
7.6.1	设备种类	160

7.6.2	设备连接方法	160
7.6.3	设备连接类型	162
	思考题	168
第8章	广域网组网	171
8.1	接入网技术与选型	171
8.1.1	公共交换电话网	171
8.1.2	综合业务数字网	174
8.1.3	X.25 接口规范	177
8.1.4	数字用户线路	178
8.1.5	点到点专用线路	182
8.1.6	接入网选型	183
8.2	交换网技术与选型	184
8.2.1	帧中继	184
8.2.2	异步传输模式	187
8.2.3	第三层交换技术	190
8.2.4	交换网选型	194
8.3	广域网组网示例	194
8.3.1	功能需求分析	194
8.3.2	初步方案设计	195
8.3.3	拓扑结构设计	195
8.3.4	IP 子网划分和 IP 地址分配	196
8.3.5	VLAN 的设计	196
8.3.6	定义路由表	197
8.3.7	其他设置	198
	思考题	198
第9章	网络工程验收测试与维护	200
9.1	工程验收测试	200
9.1.1	概述	200
9.1.2	布线系统测试验收	202
9.1.3	网络工程文档备案	203
9.1.4	网络吞吐能力测试	203
9.1.5	广域链路流量应用分析测试	203



9.1.6 网络故障诊断测试.....	204
9.2 网络故障排除	204
9.2.1 故障排除过程.....	204
9.2.2 常见故障及原因.....	206
9.2.3 连通性故障排除.....	207
9.2.4 协议故障排除.....	208
9.2.5 配置故障排除.....	209
9.3 网络性能优化	209
9.4 常用的网络维护软件	212
9.4.1 BMC PATROL Dashboard 和 Visualis	212
9.4.2 CA Unicenter	212
9.4.3 HP OpenView Network Node Manager	212
9.4.4 IBM Tivoli	213
9.4.5 NAI Sniffer Portable	213
9.5 如何提高网络管理效率	213
思考题.....	215
附录 A 文档参考模板.....	216
参考文献.....	221

导 读

本书是清华大学出版社“21 世纪高职高专规划教材”《计算机网络应用基础》的姊妹篇。在《计算机网络应用基础》一书中,我们详细介绍了计算机网络的基础知识和基本应用技能,并在书中向读者提出了一个问题:远在异国他乡的服务器上的网页是怎样下载到你的计算机上的呢?《计算机网络应用基础》一书的前 8 章系统地回答了这个问题,这 8 章内容就是计算机网络技术的基础知识。《计算机网络应用基础》的其他章节则围绕另外一个主题展开:如何安装局域网和使用计算机网络。这部分内容就是计算机网络的基本应用技能。

在本书《计算机网络工程基础》中,我们向读者提出另外一个问题:如果让你构建一个计算机网络,你应该做哪些工作呢?本书的内容就是要回答这个问题。之所以要提出并回答这个问题,是因为它很重要——如果你连应该做哪些工作都不知道,那么,怎么能完成建设计算机网络的任务呢?

本书就为读者提供建设计算机网络应该开展的工作内容、工作流程和工作指南。

首先,本书在第 2 章介绍网络工程规划的内容。古人云:谋定而后动。实施网络工程的首要工作就是要进行规划。深入细致的规划是成功构建计算机网络的一半,缺乏规划的网络必然是失败的网络——稳定性、扩展性、安全性、可管理性没有保证。通过网络工程规划,可以使工程建设者了解网络的业务需求、网络的规模、网络的结构、网络管理需要、网络增长预测和网络安全要求等需求,使工程建设者的工作做到有的放矢。

网络工程规划知识体系如图 1-1 所示。

规划之后的工作是进行网络基础结构设计(第 3 章)。这部分工作是依据网络的各种需求和设计约束对网络的基础结构方案给出明确的描述和说明。打个比方,如果说规划工作提出了要解决的问题的话,那么,设计工作就是要给出答案。网络基础结构设计包括网络体系结构设计、拓扑结构设计、子网划分和地址分配、VLAN 设计以及网络冗余设计等 5 个方面,如图 1-2 所示。



图 1-1 网络工程规划知识体系

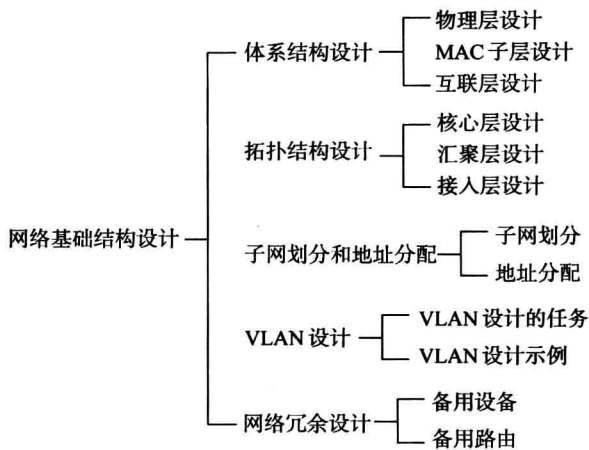


图 1-2 网络基础结构设计知识体系

网络基础结构设计之后的工作是硬件软件系统选型。硬件系统选型包括网络服务器和各种网络设备的选型。本书在第 4、5 章详细地介绍了主要设备的用途、分类和工作原理,这些内容对读者进行网络设备的选购非常必要。

软件系统的选型(第 6 章)包括网络服务器系统的选型、网络安全系统选型、网络管理系统的选型、数据库系统选型、数据备份系统选型和 Web 服务器系统选型。本书在第 6 章介绍了一些网络管理和数据备份的基本理论知识,这部分内容在《计算机网络应用基础》一书中没有介绍。硬件软件系统选型的工作内容如图 1-3 所示。

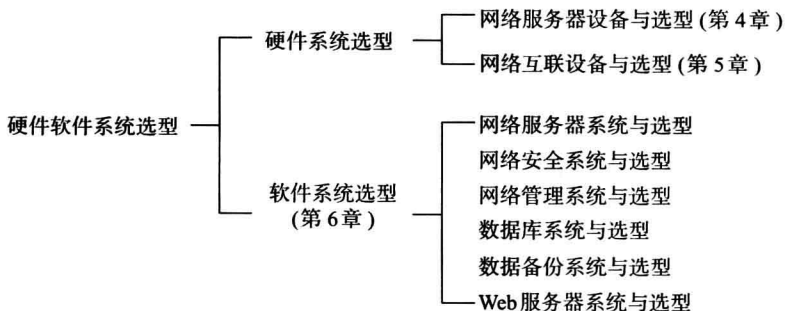


图 1-3 硬件软件系统选型的工作内容

选型工作之后是网络系统集成工作,包括硬件设备和软件系统的采办、安装配置工作,如图 1-4 所示。如果说规划与设计是网络工程的前期任务,那么,系统集成就是网络工程的中期任务,此时工程进入实施阶段。网络安装和配置工作在第 7、8 章介绍,第 7 章介绍安装局域网,第 8 章介绍配置广域网。在这两章中,读者可以学习到安装配置网络工作中的一些细节工作和注意事项。

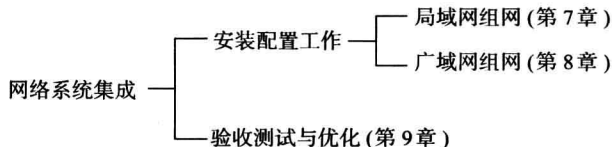


图 1-4 网络系统集成的工作内容

硬件设备和软件系统安装工作完成之后,计算机网络就基本建成了。接下来,工程进入后期工作——验收测试和工程优化。验收测试是按照网络工程标准和合同规定对系统性能、试运行情况进行审核,同时检查系统竣工资料的准确性、一致性、完整性,以确认网络是否达到设计要求。验收工作还可以发现存在的问题或故障,并采取相应的措施加以排除。

网络性能优化是指根据网络用户的需求和网络设计方案的特点,对网络中的软硬件进行有针对性的配置。网络性能优化可以在网络设计之中进行,也可以在网络建成之后进行。网络性能优化是网络工程中重要的工作之一,它可避免那种在网络工程中不问青红皂白地购买一大堆设备,然后,把它们连接在一起能工作就万事大吉的错误做法。

为了能够在学习网络工程知识之初,就建立起强烈的法律意识,保证在以后的网络工程建设中能做到符合规范性和合法性的要求,读者可以访问信息产业部(<http://www.mii.gov.cn>)、公安部(<http://www.mps.gov.cn>)和中国互联网络信息中心(<http://www.cnnic.gov.cn>)。

www.cnnic.net.cn)的官方网站,从这些网站的政策法规相关栏目中学习一些与计算机网络工程有关的重要法规。其中,需要重点熟悉的法规有《中国公用计算机互联网国际联网管理办法》、《计算机信息网络国际联网安全保护管理办法》、《互联网信息服务管理办法》、《中国互联网络域名注册实施细则》、《中国互联网络域名管理办法》、《互联网IP地址备案管理办法》、《中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例》、《计算机病毒防治管理办法》等。